المملكة المغربية



وزارة الفلاحة و التنمية القروية

تحسين وسائل
وطرق تخزين الحبوب

إعداد : الزهرة التليدي
حسن الذهبي

تحسين وسائل وطرق تخزين الحبوب

يتميز إنتاج الحبوب بكونه يخضع لنظام الدروة الزراعية، التي تمتد ما بين أكتوبر (فترة الزرع) ويوليوز (فترة الحصاد). وهكذا فإن جمع المحصول يتم عادة خلال فترة قصيرة لا تتعدى شهرين، بينما يتوزع الاستهلاك على مدار السنة.

ولهذا فإن الخزن يشكل عنصرا رئيسيا في تنظيم عملية التموين المنتظم للأسواق بالكميات اللازمة وبالأثمنة المناسبة.

ومعلوم أن عملية الخزن لا تؤدي في الغالب إلى الرفع من جودة المخزون، بل تسعى أساسا إلى صيانة ومنع تدهور صفات هذه الجودة التي يتميز بها المحصول قبل الخزن.

غير أن هناك الكثير من الحالات التي يتعرض فيها المحصول للتلف والتدهور عند خزنه في ظروف غير ملائمة من الحرارة والرطوبة وسهولة الإصابة بالآفات، مما يكون له الانعكاس السلبي ليس على المنتج والتاجر فحسب، بل يتعداه إلى دفع الدولة إلى استيراد كميات إضافية من الحبوب لتغطية الحاجيات الوطنية.

ولا شك أن نسبة التلف من المحصول المخزن، تتعلق بشروط التخزين المتمثلة في، سلامة المحصول قبل الخزن، طبيعة وحدة الخزن وتقنياتها، ومدة الخزن. إلا أن الباحثين يتفقون على أن معدل هذه النسبة للحبوب والقطاني بالدول النامية تصل إلى 10 %، وأن معدلا كهذا يعطي الدلالة الكافية على الكميات الضائعة سنويا، مما يحتم العمل على جميع المستويات لخفضها.

لذا فإن سلامة المخزون تتأثر بسلامة المستودعات المخصصة لهذا الغرض، فالميخزين الرديء يلحق الضرر بمخزونه. أما المستوفي للشروط الصحية فيساهم مساهمة كبرى في الحفاظ على سلامة المخزون. وتهدف هذه الوثيقة إلى إعطاء نظرة موجزة حول العواما المؤثرة في جودة التخزين نظم التخزين العصرية والتقليدية إيجابياتها وسلبياتها وطرق استعمالها واستغلالها وذلك من أجل الرفع من جودة نظام تخزين الحبوب بالمغرب.

1–العوامل المؤثرة في جودة التخزين نذكر :

إن ضبط مستوى العلاقة بين درجتي الرطوبة و الحرارة في كتلة الحبوب المخزونة هو الضمانة الأنيدة لسلامة المخزون و صيانة جودته.

أ – الحرارة

يرتبط ارتفاع درجة حرارة المخزون بحرارة الجو المحيط به، و كطا نوع و بنية و تقنية التخزين المتبعة، و يؤثر ارتفاع درجة الحرارة على :

– تنشيط عملية تنفس الحبوب، و تكاثف بخار الماء في جو المخزون.
– خلق البيئة المناسبة لنمو و تكاثر الححشرات التي تنشط في استهلاك المخزون.
تبليل سطح الحبوب، و ارتفاع رطوبتها، مما يخلق الجو الملائم للتعفن.

ولتفادي ذلك يجب تجديد هواء المخزون، إما اعتمادا على تصميم ملائم لوحدة الخزن، بحيث يضمن تجديد الهواء طبيعيا عبر نوافذ و أبواب، أو توفير التهوية الآلية

و لاشك أن هذا الأمر يزداد أهمية اعتبارا للمناخ الحار الذي يتميز به موسم حصاد الحبوب و خزنها بشمال افريقيا عموما، حيث تتجاوز درجة الحرارة 40 °C في بعض المناطق المغربية أثناء موسم الحصاد و الخزن، مما يفرض توفير الوسائل المناسبة لتهوية وحدات الخزن

ب – الرطوبة

يعود مصدر الرطوبة في الحبوب، لعدم اكتمال عملية تجفيفها بعد الحصاد، أو رطوبة أرضية المخزن و ضعف عزل جدرانه لها، أو عند ارتفاع درجة الحرارة، و ينتج عن ذلك ارتفاع الرطوبة الشيء الذي يساعد على :

- تسريع عملية تنفس الحبوب، مما يؤدي إلى رفع درجة حرارة جو المخزن، و مع استمرار إرتفاع الرطوبة تنشط الحبوب و تبدأ في التكشف و الإنبات ثم الموت.
- خلق البيئة المناسبة لنمو فطريات التعفن على حساب المخزون، فتتدهور جودته، مما يفقده قيمته في الأسواق و قد يؤدي ذلك إلى الإتلاف الكلي للمحصول في حالة استمرار خزنه في ظروف الرطوبة العالية.

و لتفادي هذه الوضعية، يجب العمل على خفض رطوبة الحبوب بالتجفيف قبل الخزن، عند الاقتضاء و عزل الرطوبة الأرضية عنها، و تقوية عزل جدران المخزن.

و تجدر الإشارةهنا إلى أنه في الظروف المناخية الوطنية، عادة ما تتراوح نسبة رطوبة الحبوب الحبية – خصوصا القمح و الشعير– ما بين 12 و 13% مما يجعلها قابلة للخزن.

2- حشرات المخازن و القوارض

تسهل مقاومة هذه الآفات عندما يكون المحصول المراد خزنه سليما. أو عند معالجته قبل الخزن إدا كان مصابا. و تتمثل هذه الآفات في حشرات السوس بأنواعها المختلفة و التي تصيب الحبوب كالقمح و الشعير، و كذا فراشة الحبوب و خنافس البقوليا، و التي تصيب مختلف أصناف البقوليات، ناهيك عن تعرض لمخازن لسطو الفئران و الجردان.

تعمل الحشرات على رفع درجة حرارة جو المخزن بسبب نشاطها الحيوي في التكاثر و التنفس، مما يضعف حيوية البذور، و يدهور جودتها و يخفض قيمتها التجارية

3- نظم التخزين

إن أساليب الخزن التقليدية لازالت منتشرة في المغرب على مستوى الضيعة ويتم اللجوء إلى هذا النوع من الخزن عند وفرة الإنتاج. و من ضمن هذه النظم نجد ما يلي:

أ ـ السلة

السلة القصبية هي وسيلة لتخزين الحبوب والقطاني، تستعمل هذه التقنية بمختلف مناطق المغرب، كالسايس والأطلس المتوسط وغيرهما. والسلة عبارة عن وحدة تخزين مصنوعة محليا من القصب، ذات شكل أسطواني، وتكون بأحجام مختلفة.



عملية صنع يدوي لسلة قصبية لخزن الحبوب والقطاني
سعتها 15 قنطار من القمح

ويكون تخزين الحبوب في السلال بشكل سائب، وتتم تعبئتها باليد، وذلك بتفريغ محتوى الأكياس، و يمكن أن تصل مدة التخزين بهذه الطريقة إلى سنتين

ومن سلبيات التخزين بالسلال، سهولة تعرضها للقوارض وإصابتها بحشرات الحبوب المخزونة. وسرعة العطب أثناء التداول والتعبئة والإفراغ.

ولحماية السلال والمخزون أظهرت البحوث أن تغليف السلال بأكياس من البلاستيك يعمل على حماية المخزون من تسرب الرطوبة و خلق جو كتيم (جو مغلق) داخل السلة يساعد على استقرار غاز ثاني أكسيد الكربون ضمن المخزون نظرا لفعاليته الإيجابية ضد الأنشطة الحيوية.



سلة قصبية مغلفة بكيس بلاستيكي ومملوء بالقمح
سعتها 15 قنطار

ب ـ المطمورة

إن استعمال خزانات الحبوب الجوفية «المطمورة» تقنية عريقة وواسعة الانتشار في عدد من المناطق المغربية كالشاوية وعبدة وبعض المناطق الشمالية، ويطلق على الخزان اسم المطمورة.

وتخزن الحبوب في المطمورة بشكل سائب، ويتم ملء المطمورة من فوهتها تحت تأثير الجاذبية الأرضية، ويستعمل عادة التبن كمادة لتغليف جدران المطمورة ليلعب دور الحاجز بين المخزون ورطوبة التربة ومياه الأمطار، كما يقوم الفلاح بحفر قناة مخروطية مباشرة تحت مدخل المطمورة لتصريف مياه الأمطار الجارية.

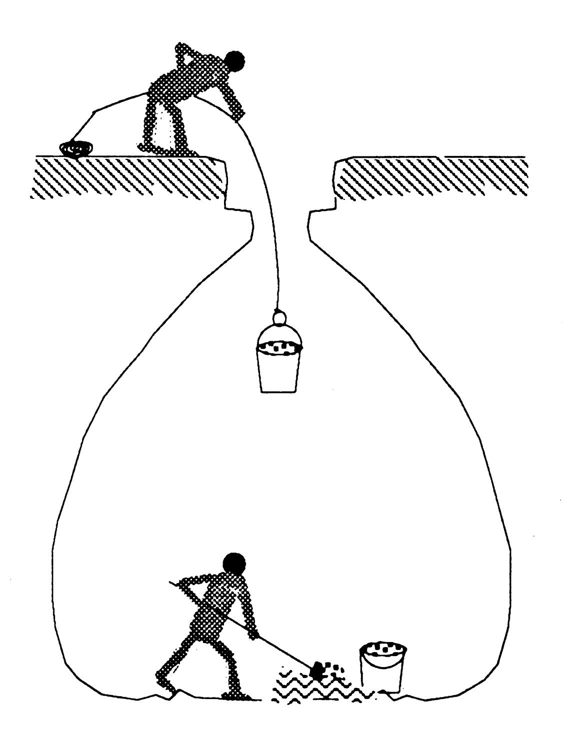
وتتميز المطمورة بما يلي:

- كون درجة حرارتها منخفضة وثابتة.
- كذلك تخلق جوا كتيما (جو مغلق) للمخزون.
- انخفاض تكليف الصيانة.



مطمورة مغلفة بكيس من البلاستيك ومعبأة بالشعير

ومن أهم التحسينات التي يجب إدخالها على المطمورة للحفاظ على جودة المخزون هو استعمال أكياس البلاستيك المصنوعة من مادة ″بولي ايتيلان″ والموجود في الأسواق بشكل أسطواني. يبلغ سمك الورقة الواحدة منها بين 15،0 مم إلى 20 مم، ويصل عرضها إلى 4 م.



إعداد خزان جوفي « مطمورة» للحبوب

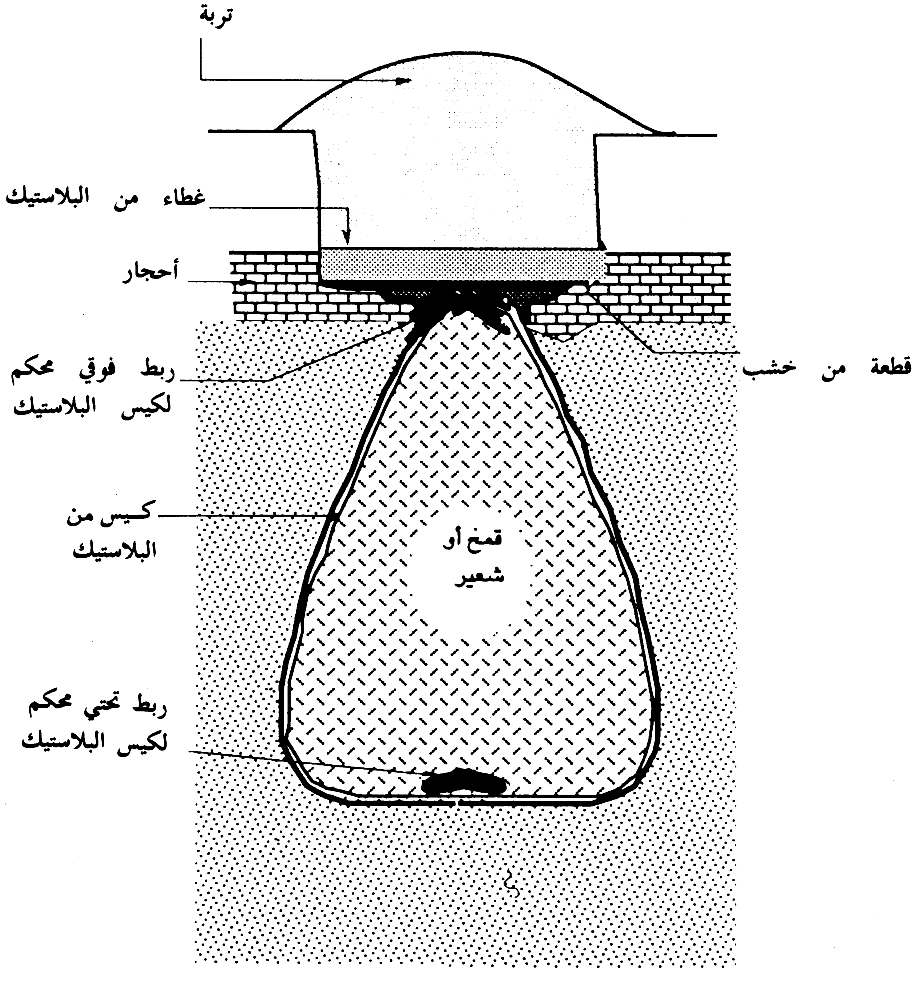
(عملية إفراغ الحبوب تتم بطريقة مماثلة)

وعند مقارنة التغليف بالتبن والتغليف بالأكياس البلاستيكية نجد أن هذا الأخير يخفض نسبة التلف في المحصول من 20% في حالة التبن إلى 3 % فقط في حالة الأكياس البلاستيكية. وتجدر الإشارة إلى أن صلاحية استعمال الكيس تقدر بموسمين أو أكثر.

• ملء وغلق المطمورة :

يدخل الكيس المعد سلفا داخل المطمورة قبل أن يشرع في عملية التعبئة.

يكون مستوى ارتفاع الكيس أعلى من مستوى ارتفاع مخزون الحبوب بالمطمورة بمتر واحد، حيث يتم ربط الكيس جيدا من الأعلى بعد التعبئة وبعد إفراغ الهواء من داخله. كما يجب ملء عنق الخزان بالتراب لضمان عزل هوائي وحراري.



نموذج جوفي لخزن الحبوب مغلف بكيس من البلاستيك

سعته 15 قنطارا

يجب أن يكون مدخل المطمورة مرتفعا عن مستوى سطح التربة لتفادي سيلان مياه الأمطار إلى داخل المطمورة.

• فتح وإفراغ المطمورة :

قبل الشروع في إفراغ المطمورة تترك مفتوحة لتهويتها وإعطاء الفرصة لخروج غاز ثاني أكسيد الكربون المتراكم أثناء التخزين. وعليه فإنه من المستحسن ألا نكثر من فتح المطمورة بعد إغلاقها، وأن نفرغها كاملة حيث أن مطمورة نصف مملوءة تحتوي كمية من الهواء تكون سببا في توفير الظروف المواتية لنشاط الحشرات.

4ـ نظم التخزين الحديثة

أ- التخزين داخل المستودعات المغطاة

تستعمل هذه الطريقة لتخزين الحبوب في مستودعات مخصصة للتخزين، كما يتم التخزين إما في الأكياس أو بشكل سائب أو هما معا. نجد هذا تنوع من التخزين عند التعاونيات الفلاحية المغربية عند تجار للحبوب والمطاحن، ويجب أن تتوفر هذه المستودعات أن تتوفر على الشروط التالية:



تخزين الحبوب في المستودع

مستودع للتخزين

مستودع الحبوب في أكياس البردي في المستودع

تخزين الحبوب في أكياس بردي في المستودع

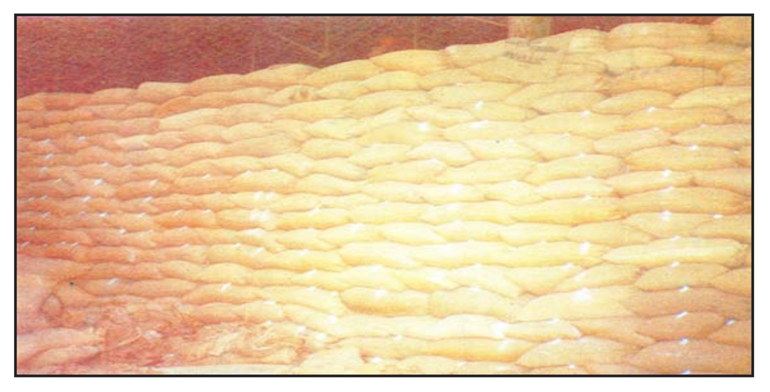
- أن تكون أرض المستودع مرتفعة نسبيا عن سطح الأرض المجاورة.
- أن تكون الجدران مصقولة ليسهل تعقيمها.
- أن تكون الزوايا غير حادة كي لا تعشش فيها الحشرات.
- أن يكون مجهزا بنوافذ كافية من كافة الإتجاهات لينفذ منها النور والهواء، ومغطاة من الخارج بشباك صغيرة الثقوب، ومجهزة بأبواب زجاجية من الداخل.
- أن تكون سقوف المستودعات مغطاة بصفة محكمة (الاسمنت المسلح)، ومفروشة من الخارج بطبقة من الإسفلت.
- أن تكون أبواب المستودعات سليمة محكمة الإقفال، وأن تكون المداخل مجهزة بعتبة مرتفعة خلف الأبواب مباشرة لمنع تسرب الماء والقوارض.

إن توفر هذه الشروط في المستودعات لا يحقق الهدف المرجو ما لم تتبع الطريقة المثلى في التخزين داخل هذه المستودعات، والمتمثلة في :

- أن تكون الأكداس بعيدة عن الجدران (100 سم) على الأقل.
- أن تترك ممرات بين الأكداس بعرض (100 سم).
- أن لا يزيد عرض الكدس عن 5 م وطوله عن 10 م.
- أن تفرش أرضية الكدس بألواح أو شرائح من مادة عازلة بأبعاد مناسبة لمنع الرطوبة عن المخزون.



فساد قمح طري مخزن في أكياس مصنوعة من البروبولين بعد 6 أشهر من تخزينه بسبب ارتفاع الحرارة والرطوبة



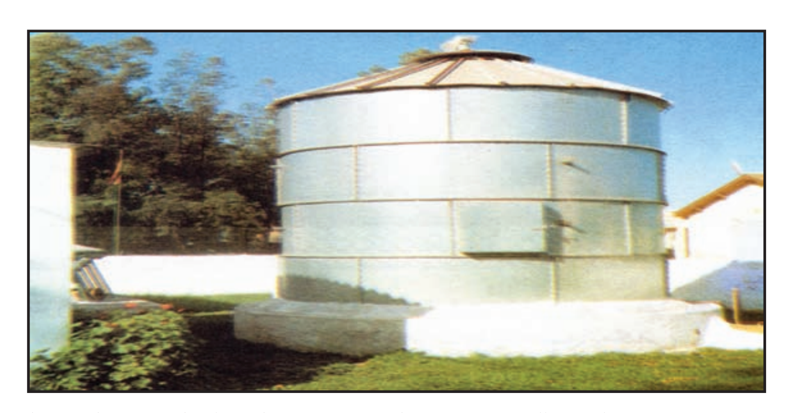
قمح طري مخزن في مستودع في وضعية جيدة مع توفر شروط معالجته ووقائه

أفضل التدابير التطبيقية لتخزين الحبوب في المستودعات:

- إعداد مكان تخزين الحبوب بما في ذلك من تنظيف الأرضية وحيطان وأسقف المستودع (لا يجب إغفال تنظيف الزوايا والأماكن التي يمكنها أن تكون ملجأ للحشرات والفوارض.

- لا يجب استعمال الأكياس الممزقة.
- يجب أن لا يوضع المخزون مباشرة على الأرض أو على الحيطان.
- ترك ممرات لحركة الهواء، وسهولة تداول المخزون .
- تعليق لوحة تسجل عليها المعطيات التي تمكن من معرفة حركة المخزون وتاريخ خزنه (مصدر الحبوب، تاريخ دخولها إلى المخزن، تبدلات درجات حرارتها، والتدخلات العلاجية التي تمت عليها، المواصفات النوعية وتطوراتها،... الخ).
- عدم خلط أصناف الحبوب المختلفة مع بعضها.
- ترتيب الأكياس بطريقة يسهل التعرف عليها.

ب - الصوامع المعدنية



صومعة معدنية لخزن الحبوب جسمها مكون من صفائح ملساء، سعتها 44 طنا

يقوم الاتجاه الحديث في تخزين الحبوب والقطاني، على الخزن السائب في الصوامع العمودية، المعدنية، حيث تكون هذه الوحدات مرفقة بأجهزة تمكن من المراقبة المستمرة للمخزون ومن التدخل السريع عند الحاجة.

و تتكون صومعة التخزين المعدنية، من مجموعة من الصفائح اللينة بسمك 2 مم، والمتراصة مع بعضها، يبلغ ارتفاع الصومعة 76،3م، وارتفاع سقفها المحدب يصل إلى 90،0 م، وطاقتها 44 طن.

و تعتبر تبريد أو تهوية الحبوب المخزونة بالصوامع المعدنية من ضرورات التخزين لضمان استقرار درجة الحرارة داخل جسم الصومعة بما يضمن خزنا جيدا. ولهذا يجب أن تتوفر الصومعة على جهاز تهوية

• دور التهوية :

يتجلى الدور الأساسي للتهوية في تبريد الحبوب وإبقائها ضمن درجة الحرارة المناسبة للتخزين، كما أن لها أدوار أخرى متباينة الأهمية:

- إبقاء درجة حرارة الحبوب المخزونة ثابتة.
- جعل رطوبتها متجانسة.
- طرد كل الروائح الغير مرغوب فيها.

كما يجب أن تكون الصوامع المعدنية كذل متوفرة على أجهزة المراقبة و القياس بأعداد كافية وفي مواقع مناسبة، وتوزيع ملائم.

أفضل التدابير التطبيقية لتخزين الحبوب في الصومعة:

- إعداد مكان تخزين الحبوب.
- تنظيف خلايا الصومعة.
- القيام بمعالجة وقائية للصومعة ضد الحشرات.
- عدم خلط الحبوب المختلفة في جودتها.
- وضع أجهزة مراقبة مستمرة لشروط الخزن من حرارة ورطوبة وآفات.
- وضع آليات للقيام بعمليات ترحيل المخزون من صومعة إلى أخرى .

ج – التخزين في العراء :

تخزين الحبوب في أكياس بردي في الهواء الطلق

كما في جل البلاد النامية، تعتبر طريقة تخزين الحبوب في العراء - إما بشكل سائب أو في الأكياس أو هما معا - تقنية واسعة الإنتشار في المغرب، خصوصا لدى الشركات التعاونية الفلاحية، كما يكثر استعمالها في سنوات الإنتاج الوفير، وخلال الأشهر التي تلي الحصاد، أو عند الرغبة في التخزين لفترة قصيرة. ونظرا لاستمرار ضرورة اعتماد هذه الطريقة في التخزين، وحتى تكون مجديه، لابد أن تتوفر فيها الشروط التالية :

- أن يكون مستوى أرضية التخزين مرتفع عن مستوى الأراضي المجاورة، وبعيدة عن مجرى السيول وتجمعات المياه.
- أن تفرش بطبقة من مادة عازلة بسماكة تتراوح بين 20 سم و30 سم، تستثنى بعض المواد العضوية وبخاصة التبن.
- أن يكون كدس الأكياس متوسط الحجم تبعا لنوع المخزون ولمادة صناعة الأكياسن وغيرها. وتكون أبعاد الكدس في المتوسط:

- العرض 5 م . - الطول 10 م. - الإرتفاع 8 أكياس. - الهرم 9 أكياس.

- حفر مجرى حول أكداس الأكياس لتصريف المياه.
- إحاطة الأكداس بألواح عازلة على أن يكون 25 سم من الألواح تحت مستوى الكدس.
- تغطية الأكداس بالمشمعات (البلاستيك المصنوع من مادة ״ عديد الإيثيلين - Polyethylene ״) وبشكل كامل حتى تصل أطراف الأغطية إلى منتصف الألواح، وتثبيت هذه الأغطية بواسطة شبكة من الحبال مشدودة من جوانب الكدس.